

LE GRUYERE DE COMTE

THÈSE

présentée

à L'UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD de LYON
(Médecine - Pharmacie)

et soutenue publiquement le 23 Novembre 1977
pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Jean-Claude VIRET

né le 3 Mars 1948

à ORGELET (Jura)



ASSOCIATION AMICALE
DES ÉTUDIANTS EN PHARMACIE DE LYON
UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD
8, Avenue Rockefeller, 8
69373 LYON Cedex 2

LE GRUYERE DE COMTE

Digitized by the Internet Archive
in 2026

À L'UNIVERSITÉ DE LYON

Faculté de Médecine

et scolarité publique le 23 novembre 1973

pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Jean-Claude VIRET

né le 3 Mars 1947

à ORFÈVRE (France)



Imprimerie Universitaire de Lyon

1973 - 1974 - 1975

LE GRUYERE DE COMTE

THÈSE

présentée

à L'UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD de LYON

(Médecine - Pharmacie)

et soutenue publiquement le 23 Novembre 1977

pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire

par

Jean-Claude VIRET

né le 3 Mars 1948

à ORGELET (Jura)



ASSOCIATION AMICALE
DES ETUDIANTS EN PHARMACIE DE LYON
UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD
8, Avenue Rockefeller, 8
69373 LYON Cedex 2

LE GRUYERE DE COMTE

THÈSE

présentée

À L'UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD DE LYON

(Médecine-Vétérinaire)

et soutenue publiquement le 23 novembre 1937

pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire



Jean-Claude VIRET

né le 3 Mars 1918

à ORGÈLET (Gers)



UNIVERSITY OF LEIDEN
LIBRARY
21-11-1937
1937-1938

PERSONNEL ENSEIGNANT
DE L'ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Directeur..... Monsieur le Professeur FROGET

Directeurs Honoraires..... MM. les Professeurs JUNG
TAPERNOUX
FLORIO

PROFESSEURS

1. Pharmacie et Toxicologie..... M. LORGUE
2. Anatomie descriptive, Extérieur,
Anatomie appliquée..... M. BARONE
3. Physiologie, Thérapeutique, Pharmacodynamie..... M. BOST
4. Histologie, Embryologie, Anatomie Pathologique.... M. LUCAM
5. Hygiène et Industrie des aliments d'origine
animale..... M. FLACHAT
6. Parasitologie et Maladies Parasitaires..... M. EUZEBY
7. Pathologie médicale des équidés et des carnivores,
Législation vétérinaire..... M. FONTAINE
8. Pathologie médicale du bétail et des animaux
de basse-cour..... M. COTTEREAU
9. Technique Chirurgicale, Pathologie Chirurgicale... M. COULON
10. Obstétrique, Pathologie de la Reproduction..... M. BERTRAND
11. Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie... M. OUDAR
12. Ethnologie, Zootechnie, Economie Rurale..... M. FROGET
13. Botanique appliquée, Agronomie, Alimentation..... M. WOLTER
14. Physique et Chimie biologiques et médicales..... M. MAGAT
15. Maladies contagieuses, Zoonoses,
Législation sanitaire..... M. JOUBERT

PROFESSEURS SANS CHAIRE

M. FERNEY (Détaché à l'Institut des Sciences et Médecine
Vétérinaires de DAKAR)

MM. CHANTEGRELET, DELATOUR, DESCHANEL, JEAN-BLAIN, LAPRAS,
LE NIHOUANEN

MAITRES DE CONFERENCES

MM. BOIVIN, GASTELLU, MOUTHON

MAITRES-ASSISTANTS

Mme CHAUVE, MM. FARGES, FAU, FRANCK, GARNIER, GEVREY, GOUY,
MM. KECK, LABE, Mlle LAVAL, MM. LEGEAY, PAYAN, PRAVE,
Mme RACHAIL, M. RICHARD

ASSISTANTS

MM. BASSIER, BELLi, BILLIONNET, CHERMETTE, CHEVRIER, DEGUELLE,
DEVILLE, EUZEBY, GOSSE, HARS, TIANO, VILLON

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président	: M. le Professeur BERTOYE de la Faculté de Médecine
Premier assesseur	: M. le Professeur FLACHAT de l'Ecole Nationale Vétérinaire
Deuxième assesseur	: M. le Professeur MOUTHON de l'Ecole Nationale Vétérinaire

L'Université Claude-Bernard (Médecine-Pharmacie) de LYON
et l'Ecole Nationale Vétérinaire de LYON déclarent que les opinions
émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être
considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent
leur donner ni approbation ni improbation.

A MA FEMME,

A MES PARENTS, en témoignage de mon affection
et de ma profonde gratitude.

A MON FILS,

A TOUTE MA FAMILLE,

A TOUS MES AMIS,

A TOUS CEUX qui, à des titres divers, ont permis
la réalisation de ce travail.

A Monsieur le Professeur A. BERTOYE

Professeur à la Faculté de Médecine et Pharmacie de LYON.

Il a accepté de présider notre jury.

Nous lui exprimons notre vive reconnaissance.

A Monsieur le Professeur C. FLACHAT,

qu'il veuille trouver ici l'expression de notre
gratitude pour ses conseils et notre reconnaissance
pour l'enseignement qu'il nous a dispensé.

A Monsieur le Professeur G. MOUTHON,

que nous remercions d'avoir bien voulu faire partie
de notre jury de thèse.

A Monsieur le Professeur A. MAGAT,

in memoriam,
avec notre profond respect.

TABLE DES MATIERES

	Page
<u>AVANT PROPOS</u>	1
<u>CHAPITRE I. GENERALITES</u>	
I. Définition.....	2
II. Historique.....	3
III. Appellation d'origine contrôlée.....	4
A. Aire de production.....	6
B. Exigences et contraintes.....	7
IV. Marquage.....	9
<u>CHAPITRE II. TECHNOLOGIE</u>	
I. Matière première : le lait cru.....	11
II. Standardisation des laits.....	11
A. Standardisation physico-chimique.....	11
B. Standardisation biologique.....	13
III. Inoculum.....	13
IV. emprésurage.....	15
V. Coagulation.....	16
VI. Décaillage.....	17
VII. Brassage avant chauffage.....	17
VIII. Chauffage.....	18
IX. Brassage après chauffage.....	18
X. Soutirage.....	19
A. Soutirage sous vide.....	19
B. Soutirage par transfert.....	21
XI. Pressage.....	22
A. Pression constante.....	22
B. Pression variable.....	22
XII. Démoulage et refroidissement.....	23
XIII. Saumurage et ressuyage.....	24

XIV.	Affinage.....	25
	A. Définition.....	25
	B. Agents responsables.....	25
	C. Conduite de l'affinage.....	26

CHAPITRE III. CONTROLE DE FABRICATION

I.	Contrôle de la matière première.....	30
	A. Contrôle chimique.....	30
	B. Contrôle bactériologique.....	31
II.	Contrôle de la maturation du lait.....	31
	A. Choix des levains.....	32
	B. Présentation des cultures.....	32
	C. Utilisation des cultures.....	34
	D. Préparation des levains.....	34
	E. Arrêt du levain.....	37
	F. Défauts des levains.....	39
	G. Contrôle des levains.....	40
III.	Observation de la coagulation.....	43
IV.	Observation du décaillage.....	43
V.	Contrôle de l'état final du grain.....	44
VI.	Contrôle de l'égouttage.....	44
VII.	Contrôle au démoulage.....	45

CHAPITRE IV. APPRECIATION QUALITATIVE

I.	Défauts du gruyère de Comté.....	47
	A. Défauts d'après leur origine.....	47
	1. Défauts dus à la qualité du lait	
	2. Défauts dus au travail du fromager	
	3. Défauts dus aux erreurs techniques	
	B. Défauts d'après leur localisation.....	49
	1. Défauts de forme	
	2. Défauts de croûtage	
	3. Défauts de la pâte	
	4. Défauts de goût	
	5. Défauts d'ouverture	

II. Critères de qualité.....	53
A. Qualité A.....	54
B. Qualité B.....	55
C. Qualité C.....	55

CHAPITRE V. PRODUCTION ET COMMERCIALISATION

I. Production.....	57
A. Structure de production.....	57
1. Les premières sociétés	
2. Les grandes sociétés	
3. La situation actuelle	
B. Importance de la production.....	60
II. Commercialisation.....	65
A. Affinage industriel.....	66
B. Affinage coopératif.....	66
C. Paiement des fromages.....	67
D. Commercialisation.....	71
1. Circuit direct	
2. Circuit indirect	
E. Les zones de vente.....	73

<u>CONCLUSIONS</u>	75
--------------------------	----

<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	77
----------------------------	----

<u>TABLE DES DOCUMENTS</u>	78
----------------------------------	----

AVANT - P R O P O S

La complexité des méthodes de fabrication et l'originalité du système de commercialisation du gruyère de Comté sont remarquables.

Je suis heureux de remercier ici pour leurs conseils et l'aide qu'ils m'ont apportée les responsables des Ecoles Nationales d'Industrie Laitière de Poligny et de Mamirolle.

Le présent travail regroupe les informations recueillies au cours d'entrevues et visites. Il comporte trois parties :

- la première est consacrée à la présentation du produit.
- la deuxième retrace les méthodes de fabrication.
- la troisième étudie la commercialisation du fromage.

CHAPITRE I.

G E N E R A L I T E S

I. DEFINITION

Le gruyère de Comté est un fromage à pâte ferme, cuite et pressée, résultant de l'affinage du caillé obtenu par l'action combinée de la présure et de la fermentation lactique. Les facteurs mécaniques et physiques du découpage, du brassage, du chauffage et du pressage permettent l'égouttage très poussé du caillé.

Le gruyère de Comté se présente sous la forme d'une meule à faces plates et talon convexe, d'un diamètre de 40 à 60 cm, d'une hauteur en talon de 8 à 15 cm et dont le poids oscille entre 30 et 55 kg. Sa croûte est rugueuse, morgée, granitée, beige foncé ; les trous du gruyère de Comté appelés "yeux" sont ronds, lisses et le diamètre maximum d'un oeil est de 18 mm. Le produit terminal, après complète dessiccation, comporte au minimum 62 p.100 de matière sèche et le rapport matière grasse/matière sèche doit être de 45 p.100.

Ce fromage est fabriqué exclusivement à partir de lait cru dans une aire géographique correspondant à l'ancienne province de Comté.

II. HISTORIQUE

Les montagnes du Jura géographiquè, calcaires et bien arrosées, ont toujours produit de l'herbe, donc du lait. De temps immémorial la Franche-Comté s'adonne à la fabrication de fromages à pâte cuite et pressée appelés "vacherins" ou vachelins" car préparés à partir de lait de vache, ou encore "fromages à grandes formes" en relation avec l'importante quantité de lait nécessaire à la fabrication d'une meule.

Les Romains appréciaient déjà ces produits qu'ils venaient chercher en Séquanie, mais il est impossible d'avoir le moindre détail sur leur fabrication.

Ces fromages de conservation excellente servaient souvent de monnaie d'échange. Charlemagne institua les officiers "gruyers" chargés de collecter des impôts en nature sous forme de fromages ; il semble bien que l'origine du mot gruyère soit due à cette initiative de l'Empereur.

Des documents du XIVE siècle prouvent que ces fromages fabriqués dans les "fructeries" étaient faits dans des chaudières et que l'on appréciait leur qualité à l'aide d'une sonde.

En 1356, Philippe II le Hardi, duc de Bourgogne, de passage à Poligny, dégusta ce produit des fructeries.

C'est à Champvaux, en 1873, que la fabrication du gruyère est enseignée pour la première fois. Puis, en 1889, fut décidée la création d'une Ecole de Laiterie à Poligny.

III. APPELLATION D'ORIGINE CONTROLEE "GRUYERE DE COMTE".

De tous les fromages à pâte cuite, seul le gruyère de Comté bénéficie d'une appellation d'origine contrôlée.

Le 22 juillet 1952, le "Jugement de Dijon" reconnaissait le bon droit du syndicat du véritable gruyère de Comté à faire respecter l'aire de production du produit qu'il avait mission de défendre.

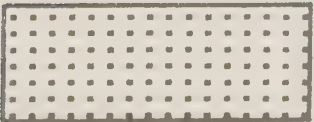
Le Comité Interprofessionnel du Gruyère de Comté est chargé tout particulièrement de sa protection, de sa défense et surtout de le faire connaître et apprécier.

Depuis le 30 mars 1976, le gruyère de Comté fait l'objet d'un nouveau décret d'appellation d'origine contrôlée rendu public au Journal Officiel du 15 avril 1976.

AIRE DE PRODUCTION DU GRUYERE DE COMTE



Aire initiale



Zone d'extension

A. AIRE DE PRODUCTION

Le décret du 30 mars 1976 n'a pas modifié l'aire de production du gruyère de Comté définie par le Jugement de Dijon. Ainsi, l'ensemble des départements du Doubs, du Jura, de la Haute-Saône et du Territoire de Belfort, 23 communes de la Côte-d'Or, 9 communes de la Haute-Marne, 17 communes de la Saône-et-Loire, 18 communes des Vosges et la quasi totalité des communes de l'Ain ont droit à l'appellation gruyère de Comté pour leurs fromages de ce type fabriqués suivant les "usages locaux, loyaux et constants". Le Journal Officiel donne dans le détail la liste des départements et cantons retenus :

- trois départements dans leur totalité
(Doubs, Haute-Saône et Jura).
- trois cantons du Territoire de Belfort
(Belfort, Delle et Fontaine).
- vingt-trois cantons du département de l'Ain
(Ambérieu-en-Bugey, Bellegarde-sur-Valserine, Belley, Bourg-en-Bresse, Brenod, Ceyzeriat, Champagne-en-Valromey, Coligny, Collonges, Ferney-Voltaire, Gex, Hauteville-Lompnes, Isernore, Lagnieu, Lhuis, Nantua, Oyonnax, Poncin, Pont-d'Ain, St-Rambert-en-Bugey, Seyssel, Treffort, Virieu-le-Grand).

- six cantons du département de la Côte-d'Or
(Auxonne, Fontaine-Française, Mirebeau-sur-Bèze,
Pontailler-sur-Saône, St-Jean-de-Losne et Seurre).
- deux cantons du département de la Haute-Marne
(Bourbonne-les-Bains et Laferté-sur-Amance).
- cinq cantons du département de la Saône-et-Loire
(Beaurepaire-en-Bresse, Cuiseaux, Pierre-de-Bresse,
St-Germain-du-Bois et Verdun-sur-le-Doubs).
- cinq cantons du département des Vosges
(Bains-les-Bains, Darney, Lamarche, Monthureux-
sur-Saône et Plombières-les-Bains).

B. EXIGENCES ET CONTRAINTES

1. Races

Le gruyère de Comté peut être fabriqué avec le lait des vaches "pie rouge de l'Est" et non plus seulement avec celui des Montbéliardes. Néanmoins, la vache "pie noire" n'est toujours pas admise.

2. Nourriture des animaux

Les laitières admises doivent être nourries sur l'aire de production du gruyère de Comté suivant les usages codifiés dans les statuts des fruitières. L'ensilage et tous les aliments fermentés restent interdits.

3. Lait cru

Le gruyère de Comté est fabriqué exclusivement à partir de lait cru qui doit être apporté matin et soir à la fromagerie. Un assouplissement est apparu concernant la réfrigération du lait : si le produit doit toujours être travaillé le plus tôt possible après la traite, un délai de 24 heures, porté à 36 heures en hiver, est toléré lorsque le lait est refroidi à la ferme.

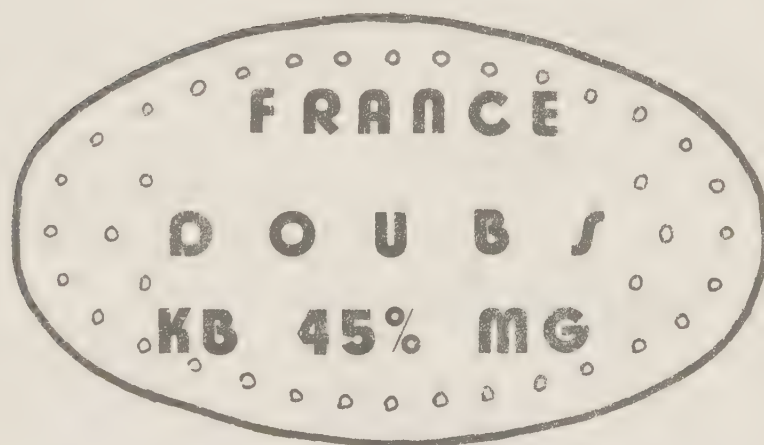
La pasteurisation du lait avant emprésurage est interdite. L'autorisation de fabriquer du gruyère de Comté dans les ateliers possédant un agencement de pasteurisation, même si ce dernier n'est pas utilisé, est rejetée.

4. Affinage

En matière d'affinage du gruyère de Comté, le règlement est draconien. On ne pourra plus affiner le gruyère de Comté moins de 90 jours à compter du jour de la fabrication, ni à une température supérieure à 19°. L'affinage doit être réalisé dans l'aire de production. Par dérogation, l'affinage du gruyère de Comté peut être effectué pendant une durée de 10 ans maximum dans des établissements situés en dehors de la zone de production et qui le pratiquaient à la date de publication du décret.

IV. MARQUAGE

Par arrêté du 21 juin 1956, Le Ministre de l'Agriculture a institué un marquage distinctif du gruyère de Comté, sous la forme d'une plaque de caséine verte obligatoirement incorporée à la croûte du talon du fromage au moment du pressage. Cette plaque de forme ovale porte des indications permettant l'identification du fromage. A côté de la plaque figure un numéro correspondant au mois de production du fromage.



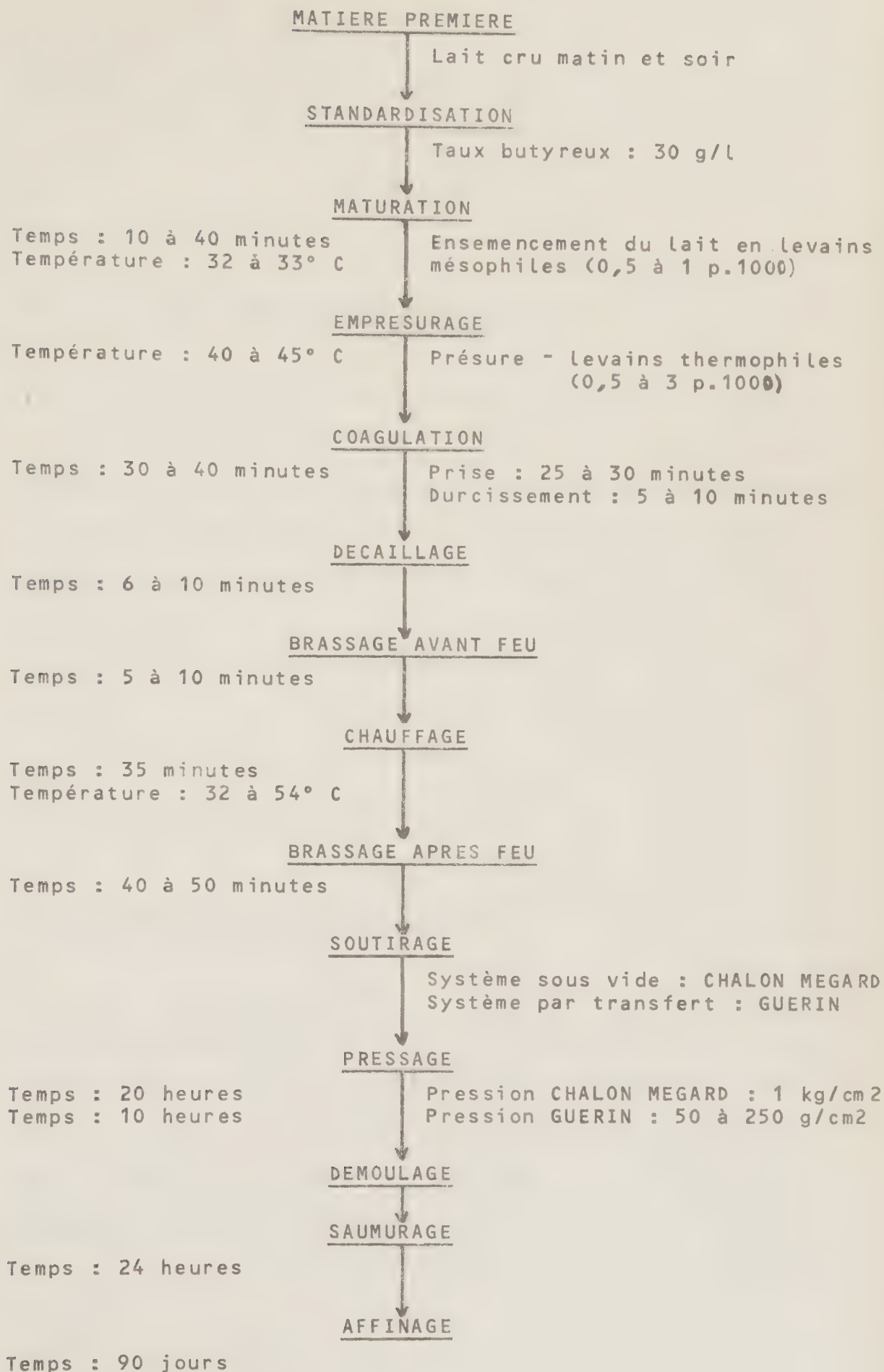
8

KB : numéro d'atelier

45 p.100 : matière grasse/matière sèche

8 : numéro du mois de production

DIAGRAMME DE FABRICATION



CHAPITRE II.

TECHNOLOGIE

I. MATIERE PREMIERE : LE LAIT CRU

Le lait cru est apporté à la fromagerie matin et soir, le lait du soir étant refroidi à la fromagerie à une température comprise entre 10 et 18° pour éviter le développement bactérien. Actuellement, le ramassage se fait une fois par jour à la ferme où le lait est refroidi dès la traite.

II. STANDARDISATION DES LAITS

A. STANDARDISATION PHYSICO-CHIMIQUE

- A leur arrivée à la fromagerie, les laits sont écrémés partiellement de manière à avoir une teneur moyenne en matière grasse de 30 g par kg. En pratique, tous les laits ne sont pas écrémés ; l'objectif de la fabrication est d'obtenir un produit fini titrant 45 p.100 de matière grasse/matière sèche.

Le postulat de base fixe à 500 kg la quantité de lait nécessaire à la fabrication d'un gruyère de Comté. Ainsi, on détermine la quantité de lait écrémé à ajouter à 500 kg de lait entier à 35 g par kg (taux butyreux moyen d'un lait de vache). Cette quantité de lait écrémé est obtenue par le calcul de la matière grasse.:

- matière grasse recherchée : $30 \text{ g par kg} \times 500 = 15.000 \text{ g}$
- matière grasse apportée : $35 \text{ g par kg} \times 500 = 17.500 \text{ g}$
- l'excédent de matière grasse est donc de 2.500 g, ce qui représente un apport de : $2.500/35$
soit 70 kg de lait écrémé.

- La standardisation a également pour but de déterminer la matière grasse du lait à emprésurer en fonction du gras/sec recherché. Cette détermination se fait à l'aide du coefficient G qui est l'extrait sec dégraissé (ESD) laissé par litre de lait emprésuré dans un fromage salé et affiné. Pour les pâtes cuites, G est de 28.

La matière grasse du lait à emprésurer pour obtenir un fromage à 45 p.100 de gras/sec pour un G de 28 est donc :

$$45/100 = \text{MG}/(\text{MG} + \text{ESD})$$

$$45(\text{MG} + \text{ESD}) = 100 \text{ MG}$$

$$45(\text{MG} + 28) = 100 \text{ MG}$$

$$55 \text{ MG} = 45 \times 28$$

$$\text{MG} = 22,9 \text{ g}$$

Compte-tenu de 5 à 6 g de perte dans le sérum, on standardise à :

$$\text{MG} = 29 \text{ g par l de lait emprésuré.}$$

- Addition du colorant :

le Rocou est ajouté à la dose de 1 ml pour 100 l de lait, en hiver seulement.

B. STANDARDISATION BIOLOGIQUE

Elle est effectuée par apport de ferments lactiques sélectionnés, nécessaires à une bonne qualité de la production.

III. ENSEMENCEMENT

Le lait estensemencé avec deux types de ferments :

- des ferments mésophiles dont la température optimale de développement se situe entre 25 et 30° ; on les ajoute en doses faibles, à raison de 0,5 à 1 p.1.000. Leur temps d'action varie de 10 à 40 minutes, en relation avec un chauffage progressif qui amène la température du lait de 32 à 33°.
- les autres ferments utilisés sont des ferments thermophiles qui cultivent entre 40 et 45°. Les doses apportées sont plus élevées et varient de 0,5 à 3 p.1.000.

En fromagerie des pâtes cuites, ces ferments sont appelés levains. Ils sont indispensables à la fabrication

du fromage.

Ils interviennent dans la préparation, la formation et l'évolution du caillé.

Dans la maturation du lait, ils assurent une modification du pH du milieu en même temps qu'une multiplication des ferments mésophiles ; ils préparent la micelle de caséine à l'action de la présure.

Dans l'acidification, au cours de l'égouttage sous presse, les levains permettent le ressuiement du fromage, la cohésion entre les grains ; ils donnent une certaine porosité à la pâte, protègent le fromage contre les fermentations indésirables (gazeuses notamment) et limitent la protéolyse.

Au cours de l'affinage, les levains libèrent des enzymes qui donnent au fromage son goût et son odeur caractéristiques. Ces organismes microbiens mésophiles et thermophiles se succèdent dans un même milieu, les premiers préparant le terrain pour les seconds qui le transforment pour les troisièmes : il y a métabiose.

Dans la pratique, l'ensemencement par les ferments lactiques mésophiles réalise la maturation du lait. Les opérations d'ensemencement par les germes thermophiles et l'emprésurage sont simultanés.

IV. EMPRESURAGE

Il est réalisé par adjonction au lait tiédi d'une certaine quantité de présure, enzyme protéolytique. D'après le décret du 14 mai 1969, la dénomination présure est réservée à l'extrait sec ou pâteux ou en poudre ou comprimé après dessiccation provenant de la macération des caillettes de jeunes bovidés tenus au régime du lait.

Les présures utilisées en fromagerie sont de deux types :

- la présure commerciale liquide ou en poudre.
- la présure sur recuite préparée à partir de caillettes de veaux. La recuite est du sérum gras de gruyère chauffé à 94 - 96° et débarrassé de ses protéines par précipitation sous l'action de la chaleur et d'un acide (acide lactique).

En pratique, on définit la "force de présure" par le nombre de volumes de lait gras de mélange coagulés par un volume de présure en 40 minutes à 35°. La formule de SOXHLET permet de calculer la quantité de présure à ajouter au lait disponible. Les fromagers utilisent la présure commerciale de force 1/15.000 ; la dose est de 18 ml de présure pour 100 l de lait.

Juste avant l'emprésurage, le fromager apporte les levains thermophiles.

V. COAGULATION

Elle est le résultat de l'action de la présure sur le lait tiédi modifié par les ferments lactiques. Elle se déroule en deux temps :

- Le temps de prise qui dure environ 25 à 30 minutes.
- Le temps de durcissement, plus rapide, qui dure 5 à 10 minutes.

Le temps de prise correspond à la phase enzymatique pure de la présure. La présure, protéase, scinde la micelle de caséine au tiers de sa molécule et attaque la caséine K. La fraction K étant dénaturée, la molécule de caséine perd ses propriétés colloïdales et il y a formation d'un gel. De plus, K perd son rôle protecteur vis-à-vis des autres caséines alpha et bêta.

Le deuxième temps de durcissement correspond à la phase de coagulation proprement dite. Les ions calcium agissent sur les caséines alpha et bêta en déterminant leur agglutination. Le phosphate de calcium joue un rôle de ciment en

soudant les particules entre elles et on obtient le caillé rétractile.

VI. DECAILLAGE

Cette opération de durée brève, 6 à 10 minutes, regroupe quatre manipulations successives où le savoir-faire du fromager est capital. Tout d'abord le fromager à l'aide d'un instrument de bois, la poche, retourne la partie superficielle du caillé pour réchauffer la surface. Il pratique alors le découpage à l'aide d'un "tranche-caillé" par un mouvement cruciforme dans la masse du caillé : il obtient ainsi des petits cubes de 3 cm d'arête. A l'aide de la poche, il fait remonter du fond vers la surface les petits cubes obtenus pour favoriser l'évacuation du sérum. Cette opération, de 3 minutes environ, est appelée le "tirage des poches". Ensuite vient le décaillage proprement dit dont le but est de former en 5 minutes, à partir des cubes, des petits grains de caillé de la grosseur d'un grain de blé à l'aide du tranche-caillé.

VII. BRASSAGE AVANT CHAUFFAGE

Avant le chauffage, les petits grains de caillé subissent un brassage durant 5 minutes pour éviter leur

agglomération et leur éclatement. Le grain se durcit, il devient mat et ferme et supportera mieux le chauffage.

VIII. CHAUFFAGE

Les grains subissent, pendant 35 minutes, un chauffage qui les amènera de 32 à 54°. Cette chauffe a deux objectifs :

- l'égouttage des grains par élimination du sérum.
- la sélection thermique, les levains thermophiles prenant le relais des mésophiles totalement détruits.

Au début, il faut chauffer lentement pour éviter un dessèchement périphérique des grains (grains coiffés).

IX. BRASSAGE APRES CHAUFFAGE

Au cours de ce stade de fabrication, l'égouttage des grains se poursuit. A la fin du brassage après feu, la température du mélange caillé-sérum est redescendue, les lactobacilles reprennent leur action et la contraction des grains se poursuit. La durée du brassage après feu varie

de 45 à 60 minutes. La détermination de la fin du brassage, c'est-à-dire le moment du moulage, est relativement difficile à apprécier. Actuellement, une méthode empirique, "l'épreuve du pâton que l'on presse", est utilisée. Cette épreuve consiste à prélever le grain, le presser et étudier tour à tour la résistance mécanique du pâton, puis mesurer les liaisons et l'affinité entre les grains. Les grains bien égouttés s'égrènent facilement tandis que les autres s'écrasent.

X. SOUTIRAGE

Il consiste en une séparation du sérum et des grains qui sont agglomérés et mis en moule. Le soutirage est encore appelé moulage. Il existe deux types de soutirage :

- le soutirage sous vide.
- le soutirage par transfert.

A. SOUTIRAGE SOUS VIDE DE CHALON-MEGARD

L'appareillage comprend une cloche métallique rendue étanche par un joint de caoutchouc et un vérin pneumatique. La cloche est mise sous dépression à l'aide d'une pompe à vide. Après avoir placé le moule sous la cloche et obtenu une dépression de 28 cm de mercure, on aspire à l'aide d'une corne suceuse le mélange caillé-sérum de la

cuve. Le mélange est distribué dans la cloche par une arrivée tangentielle débouchant à la partie tronconique de la cloche. Après aspiration du grain mélangé au sérum, il reste environ 200 l de sérum dans la cuve pour 540 l de lait. La durée d'extraction est d'une minute trente à deux minutes pour un fromage. On laisse ensuite le grain se déposer dans le moule pendant deux à trois minutes et, à l'aide d'une vanne placée sur le côté de la cloche, on extrait le sérum. Ensuite, on descend le vérin très lentement pour éviter une érosion locale de la surface du fromage provoquée par les courants de sérum stagnant à la surface du caillé. La plaque de caséine verte et les numéros conventionnels sont mis en place, la toile métallique et le foncet sont déposés à la surface du fromage et le pressage peut alors être effectué.

- Avantages et inconvénients du soutirage sous vide :

Ce soutirage permet une réduction du temps de travail en cuve car le frottement des grains dans la tuyauterie accélère l'égouttage. Au début du soutirage, il faut aspirer un peu de sérum avant le caillé pour bien humecter la cloche et la réchauffer : ainsi on évite tout contact du grain avec une paroi froide.

Toutefois, un vide poussé peut entraîner une réduction du nombre d'yeux due à une élimination d'un certain nombre de noyaux gazeux.

B. SOUTIRAGE PAR TRANSFERT DE GUERIN

Ce soutirage s'effectue par transfert à l'aide d'une pompe à engrenage spéciale pour caillé. Le grain doit être distribué à l'abri de l'air dans un courant de sérum afin d'éviter le dessèchement. Pour cette raison, on pompe un peu de sérum de la cuve dans le bac de moulage de façon à ce que le grain arrivant dans le moule soit freiné au départ et puisse par la suite se déplacer sans se colmater au fond du moule. Avant d'extraire le sérum du bac, il faut laisser le grain se déposer dans le moule.

- Conséquences du soutirage GUERIN :

Si les grains sont trop fins, ils sont entraînés et il y a un risque de pertes importantes.

Si le caillé est mou, il y a un risque de colmatage.

Dans ces deux systèmes de soutirage, un nettoyage défectueux du matériel entraîne un collage du caillé aux toiles métalliques. Avant le démoulage, il faut bien râcler l'extérieur de la toile pour ne pas arracher la croûte. Un nettoyage très rigoureux des plaques métalliques doit être observé : elles sont plongées dans des solutions de soude et d'acide.

En fromagerie traditionnelle, dans les petites fruitières de campagne, le soutirage est réalisé à l'aide d'une toile de lin plongée dans la cuve. Le fromager réunit les quatre coins de la toile et un palan hisse le tout au-dessus de la cuve.

XI. PRESSAGE

Le but de ce stade de fabrication est d'associer les grains et d'extraire les dernières parties de sérum. Le pressage se fait soit par pression constante, soit par pression variable.

A. PRESSION CONSTANTE

La pression exercée est d'un bar, soit 1 kg par cm^2 pendant 20 heures ; c'est le cas du pressage CHALON MEGARD.

B. PRESSION VARIABLE

Elle est employée dans le pressage GUERIN. On débute avec des pressions de 50 g par cm^2 , puis 100 g par cm^2 et enfin 250 g par cm^2 . Le temps total de pressage est de 10 heures.

L'évaluation de la pression exercée est variable

avec la température du fromage. Le fromage étant chaud, il aura une bonne aptitude à la cohésion et une pression faible sera suffisante au début pour favoriser le drainage du sérum. Par contre, si le matériel employé (moule et toile métallique) exagère le drainage par rapport au matériel traditionnel (cercle de bois et toile de lin), le temps de pression faible sera raccourci.

La pression à exercer est également en rapport avec l'acidification. Si la pression est plus rapide que l'acidification, les grains se soudent plus vite, une croûte gommeuse a tendance à se former et le sérum ne s'écoule que lentement, entraînant la création de zones humides. Si la pression est en retard sur l'acidification, les grains s'égouttent très vite, le fromage présente une croûte sèche et, à l'extrême, les grains ne peuvent plus se souder ; c'est le cas du "fromage brêche" avec une forte adhérence des toiles au fromage.

XII. DEMOULAGE ET REFROIDISSEMENT

Le démoulage est effectué le lendemain matin, soit 20 heures après la mise sous presse. Les fromages sont disposés en salle froide à 10° pendant 24 heures avant le passage en saumure. Il faut refroidir le fromage avant de le saumer pour éviter de réchauffer la saumure (risque de développement de germes indésirables) et pour limiter la pénétration

brutale du sel dans la pâte qui réduirait sa cohésion en surface et favoriserait l'apparition de gerçures.

XIII. SAUMURAGE ET RESSUYAGE

Le saumurage a plusieurs buts :

- il protège le fromage contre certains micro-organismes telles que bactéries putréfiantes et gazogènes.

- il complète l'égouttage par échange entre le sérum et le sel :



Cet échange permet la formation de la croûte qui maintient le fromage dans sa forme initiale.

- il donne également au fromage son goût qualifié de "relevé".

CARACTERISTIQUES DE LA SAUMURE

La saumure utilisée est à saturation, soit 23° Baumé. La température est de 10° ; l'acidité ne doit pas dépasser 18° Dornic ; le pH varie de 5,3 à 5,4.

Une saumure saturée permet une plus grande sécurité bactériologique et un salage régulier. Il faut donc constamment surveiller l'acidité de la saumure et la population microbienne car une saumure peu acide et riche en protéines se putréfie rapidement.

Les fromages sont sortis de la saumure et mis à ressuyer sur des planches pendant 24 heures.

XIV. AFFINAGE

C'est l'opération la plus importante qui conditionne la qualité du produit fini.

A. DEFINITION

L'affinage comprend l'ensemble des processus enzymatiques destinés à provoquer une dégradation progressive des constituants du caillé égoutté afin de libérer des substances sapides et colorantes d'une part, et, d'autre part, de modifier la texture de la pâte et la rendre plus onctueuse.

B. AGENTS

Le caillé est formé essentiellement de caséine et de matière grasse. Ces deux éléments, et en particulier,

la caséine, servent de substrat aux enzymes de la maturation. La présure intervient en premier ; elle dégrade la caséine en polypeptides qui servent de facteurs de croissance aux germes ultérieurement en cause. La flore lactique agit par voie enzymatique, élaborant notamment des protéases et des lipases. Ces dernières dégradent les graisses en donnant des corps sapides et odorants.

C. CONDUITE DE L'AFFINAGE

Le décret du 30 mars 1976 fixe à 90 jours le temps minimal de l'affinage. Il se déroule en trois étapes successives : deux passages en cave froide séparés par une mise en cave chaude.

1. Passage en cave froide

Les fromages séjournent 10 à 15 jours dans des locaux où la température ambiante est de 10° et le taux d'humidité relative de 95 p.100.

Les fromages sont retournés, salés et frottés avec la "morge" tous les deux jours ; le frottage est réalisé 4 heures après le salage. La morge neutralise la surface du fromage et empêche le développement des moisissures (*penicillium glaucum*). Elle contient des bactéries qui dégradent les matières azotées et les acides aminés ainsi formés diffusent dans la pâte du fromage et donnent le goût.

Durant ce stade, on constate une remontée du pH grâce au Ca^{++} retenu dans la pâte qui neutralise une partie de l'acide lactique à condition que le caillé ne soit pas trop déminéralisé, ce qui pourrait se produire par une maturation excessive du lait avant fabrication ou par une acidification exagérée au cours de l'égouttage.

2. Passage en cave chaude

Les fromages sont entreposés 60 à 90 jours dans des caves chaudes où la température avoisine 18°C et le taux d'humidité relative 90 p.100. Cette température est favorable aux ferments propioniques et on assiste à la création des ouvertures du gruyère de Comté ou "yeux". Les ferments propioniques attaquent le lactate de calcium en libérant du propionate de calcium, responsable du goût et de l'odeur du fromage, et du CO^2 dissous dans l'eau, responsable des yeux.

Le CO^2 se dissout dans l'eau de la pâte du fromage. Lorsque celle-ci est à saturation, le CO^2 arrive dans les cavités microscopiques où il se détend et se gazéifie. Il se forme alors des yeux qui grossissent en attirant à eux le CO^2 voisin en saturation. Une partie du CO^2 formé se dégazéifie au contact de la croûte et va dans l'atmosphère de la cave. La forme et le nombre des yeux dépendent de la texture et de la porosité de la pâte. Une pâte élastique donne un oeil rond et ovale. Un oeil écaillé naît d'une pâte gommeuse ; une pâte humide engendre un oeil "peau

d'orange". Si la porosité de la pâte est faible, les ouvertures seront nombreuses ; au contraire, si la porosité est excessive, le fromage sera "aveugle".

Pour un gruyère de Comté, l'oeil doit présenter certaines caractéristiques : il doit être rond et mat, de forme normale dans une pâte souple mais encore ferme. Il est lisse et propre, sans bec ni trou sous la croûte, son diamètre maximum est de 18 mm.

3. Mise en cave froide

Ce dernier stade de l'affinage dure deux à quatre mois. La température est de 8° C et le taux d'humidité relative de 95 à 100 p.100. Durant ce séjour, le salage est interrompu, seul le frottage est réalisé. La fermentation propionique est stoppée, seule la protéolyse se poursuit, la pâte devient beurrée et aromatique.

COMPARAISON DES NORMES REGLEMENTAIRES DE L'EMMENTAL ET DU COMTE

Caractéristiques	EMMENTAL	COMTE
Référence légale	Convention de Stresa et Décret du 2 mai 1959	Tribunal de Dijon et Décret du 30 mars 1975
Lait	vache, emprésuré, cru ou pasteurisé	vache, emprésuré, cru seulement
Croûte	salée en surface ou en saumure et frottée	salée en surface et "morgée"
Couleur pâte	ivoire à jaune pâle	ivoire à jaune pale
Ouverture	"cerise à noix"	"petite cerise"
Forme	meule	meule
Dénomination	"EMMENTAL FRANCAIS"	"GRUYERE DE COMTE" ou "COMTE"
diamètre Dimension : hauteur talon	70 à 100 cm 13 à 25 cm	40 à 60 cm 8 à 15 cm
Poids	60 à 130 kg	30 à 55 kg
E.S.T.	62 g/100 g de fromage	62 g/100 g de fromage
M.G.	45 g/100 g E.S.	45 g/100 g E.S.
Température affinage	18 à 26°	15 à 18°
Aire géographique	tout le territoire	Province de Comté
Marquage	plaque rouge	plaque verte
Temps affinage	30 à 45 jours	90 jours minimum

CHAPITRE III. CONTROLE DE FABRICATION

De nombreux contrôles sont effectués en cours de fabrication : chimiques, bactériologiques et organoleptiques. Ils sont réalisés à tous les stades de fabrication.

I. CONTROLE DE LA MATIERE PREMIERE : LE LAIT

A. CONTROLE CHIMIQUE

Il est réalisé à la fromagerie par des tests simples donnant des résultats rapides :

- détermination de la densité effectuée à l'aide du thermolactodensimètre de Dornic.
- dosage de la matière grasse par la méthode acidobutyrométrique de Gerber.
- calcul de l'extrait sec.
- évaluation de l'acidité du lait, titrée en degrés Dornic.
- mesure colorimétrique du pH.

B. CONTROLE BACTERIOLOGIQUE

Comme précédemment, des tests simples et rapides permettent de juger des qualités hygiéniques d'un lait :

- épreuve de la réductase au bleu de méthylène.
- épreuve à la catalase.
- recherche des germes producteurs de gaz par le test de Weinzihl.
- épreuves de lactofermentation et de lactocoagulation.

II. CONTROLE DE LA MATURATION DU LAIT

La maturation est une phase essentielle de la fabrication dans laquelle interviennent les ferments lactiques ou "levains".

En fromagerie, le levain est une somme de bactéries, soit en culture pure, soit en culture mixte, capables de se développer au sein du caillé et de produire au moment favorable l'acidité et l'arôme recherchés. Les bactéries sélectionnées en fromagerie sont les ferments lactiques.

Dans le lait, la quantité du ferment lactique est variable, il faut donc préparer des levains de bactéries lactiques sélectionnées pour pallier l'insuffisance de population initiale.

A. CHOIX DES LEVAINS

La fabrication des pâtes cuites fait intervenir des zones de température différentes, d'où la nécessité d'apporter des bactéries actives dans ces zones :

- levains mésophiles "travaillant" de 20 à 32° C.
- levains thermophiles "travaillant" au cours du chauffage.

Ces levains s'associent successivement en métabiose.

B. PRESENTATION DES CULTURES

Ces différentes cultures se présentent sous plusieurs formes :

- forme liquide : conditionnée en flacons ou tubes.
- forme lyophilisée : conditionnée en sachets ou boîtes métalliques.

LEVAINS : PREPARATION DE LA CULTURE MERE

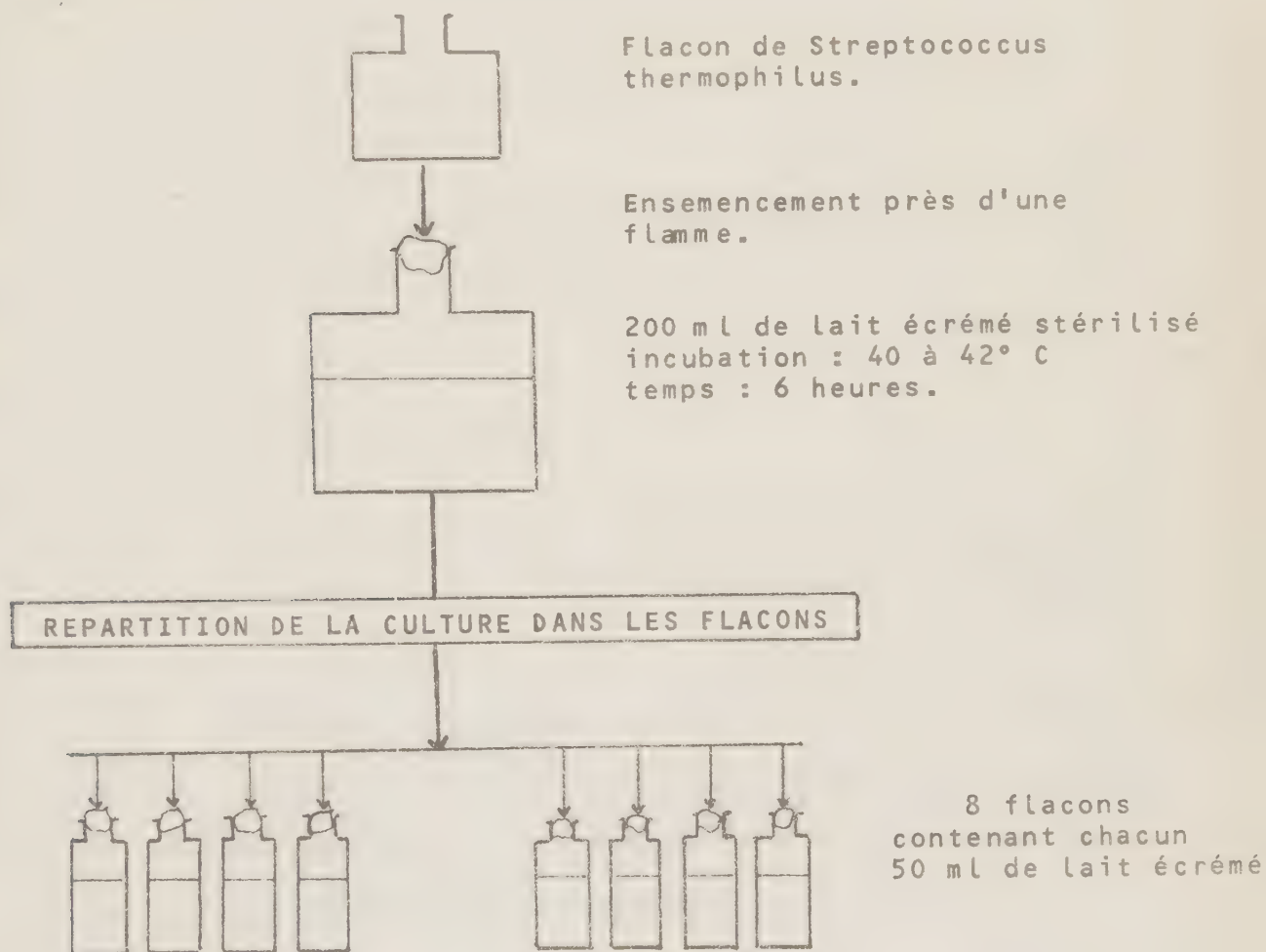
PREPARATION DES FLACONS

Stériliser à l'autoclave à 110° C pendant 20 minutes :

- 8 flacons remplis aux 3/4 de lait écrémé (environ 50 ml par flacon).
- 1 flacon de 200 ml de lait écrémé.

PREPARATION DE LA CULTURE

Exemple : souche de *Streptococcus thermophilus* lyophilisés.



BLOCAGE AU FROID

Le milieu est stabilisé au froid, sans incubation préalable ; la virulence de la culture n'est donc pas altérée malgré un séjour prolongé.

- forme congelée : conditionnée en tubes ou boîtes métalliques étanches.

Chaque souche possède un délai d'utilisation, un numéro d'immatriculation, la nature de la souche (mésophile ou thermophile), le genre de bactérie (streptocoques ou lactobacilles).

Quelques laboratoires préparent ces souches :

- Station de Poligny.
- Lactolabo.
- Etablissements Garin-Marshall.
- Etablissements Boll.

C. UTILISATION DES CULTURES

Dès leur réception, les souches sont bloquées au froid immédiatement en attendant de réaliser la culture mère.

La préparation de la culture mère, c'est-à-dire le repiquage régulier dans des conditions rigoureusement fixes, peut se faire une fois par semaine, le jour de réception (voir schéma général de préparation).

D. PREPARATION DES LEVAINS

Les milieux de culture utilisés sont le sérum cru, le sérum pasteurisé, le sérum enrichi, la recuite et le lait écrémé stérilisé.

1. Préparation à partir de sérum cru

Le sérum cru est utilisé pour la préparation des levains mésophiles et thermophiles. Il est prélevé dans la cuve de fabrication après décaillage. Ce milieu n'a pas subi de chauffage ni de modifications physico-chimiques. Il est relativement pauvre, contenant des matières azotées complexes (albumines et globulines), du lactose et des produits de dégradation des matières azotées.

Il donne des levains sauvages, rustiques, bien adaptés au milieu. L'incubation à 28° C donnera des levains mésophiles et celle à 42° C des levains thermophiles. Toutefois, il règne une certaine insécurité car la flore de ces levains est variable d'un jour à l'autre et il peut exister une flore contaminante (coliformes et levures).

Les levains ainsi fabriqués représentent le type même du "levain empirique". Si ce procédé est excellent quand la qualité bactériologique du lait est bonne, il devient déplorable dans le cas contraire car il exagère la multiplication des germes néfastes.

2. Préparation à partir de sérum pasteurisé

Le milieu de culture est identique au précédent avec une amélioration certaine, la flore contaminante étant éliminée partiellement ; les risques sont diminués.

3. Préparation à partir de sérum enrichi

Ce milieu est utilisé pour l'obtention de levains thermophiles et notamment du *Streptococcus thermophilus*.

Le sérum enrichi est constitué par un mélange de 20 p.100 de lait écrémé et de 80 p.100 de sérum, prélevé après décaillage, pasteurisé à 75° C pendant 5 à 10 minutes.

Ce milieu de culture présente une amélioration par rapport au précédent car il y a un enrichissement en matières azotées et en lactose et une élimination partielle de la flore indésirable. Les germes sélectionnés prolifèrent dans un milieu proche de celui où ils devront travailler.

Les streptocoques thermophiles exigent un milieu riche en albumine, ils se développent donc aisément sur sérum enrichi.

4. Préparation à partir de recuite

Ce milieu est utilisé pour la préparation de levains thermophiles et plus particulièrement les lactobacilles thermophiles.

La recuite est du sérum gras de gruyère chauffé à 94 - 96° C débarrassé de ses protéines par précipitation obtenue sous l'action de la chaleur et d'un acide (acide lactique, acide acétique, vinaigre).

Une recuite bien préparée donne un milieu clair, de couleur verte et de pH 5 à 5,5.

Ce milieu est favorable aux lactobacilles thermophiles qui prolifèrent plus facilement sur milieu acide.

5. Préparation à partir de lait écrémé stérilisé

C'est le milieu de choix pour la préparation des levains mésophiles utilisés dans la maturation du lait.

Dans certains cas, le lait est enrichi avec de la poudre de lait écrémé de façon à augmenter l'extrait sec.

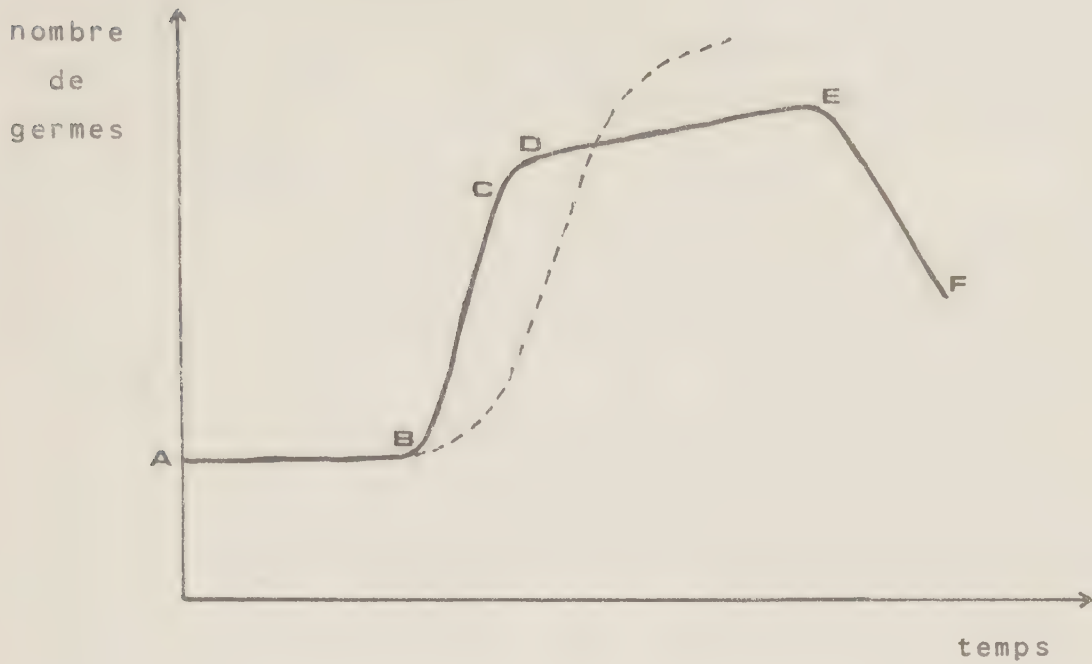
E. ARRET DU LEVAIN

Il faut arrêter les levains avant le caillage du lait, juste à la floculation.

Il est très important de stopper une culture dans sa phase de multiplication rapide pour qu'ensuite, remise dans le lait, elle se développe avec un taux de croissance normal pour avoir un levain actif. Il faut donc arrêter la croissance bactérienne avant la phase de crise.

Pour des levains préparés à partir de lait, il faut stopper juste après le caillage ; pour les levains sur sérum enrichi, il faut stopper au moment de la floculation

des matières azotées matérialisée par un éclaircissement de la surface du sérum.



----- production acide lactique

————— croissance bactérienne

AB phase de latence : les microbes s'adaptent au milieu.

BC phase de multiplication rapide : la croissance est maximale.

CD phase de crise : souffrance des germes.

DE phase stationnaire : les germes ne se multiplient plus.

EF phase de déclin : les germes meurent les uns après les autres.

F. DEFAUTS DES LEVAINS

Il faut absolument éviter de mauvaises fermentations dans les levains car l'ensemencement du lait avec des germes impropres ou nuisibles aurait des conséquences néfastes pour le fromage.

Les défauts les plus fréquents sont les suivants :

- le manque d'acidité : ce défaut est le plus dangereux car il passe souvent inaperçu ; il faut une acidité convenable pour obtenir la floculation.
- le gonflement des levains : il peut y avoir formation de gaz dans les levains provoquée par des levures, des coliformes ou des hétérofermentaires.
- les levains putrides : ce défaut est causé par des caillettes mal nettoyées.
- les levains filants : ce défaut est dû à une dégénérescence des ferments lactiques provoquée par la présence de Candida. Il faut donc effectuer une bonne stérilisation du matériel.

G. CONTROLE DES LEVAINS

En dehors des précautions prises au cours du repiquage des souches et de la fabrication des levains, il faut contrôler la qualité des cultures.

1. Contrôles visuels

- aspect

- . les levains cultivés sur lait donnent un caillé franc.
- . les cultures de streptocoques thermophiles sur sérum enrichi présentent deux phases : une phase liquide et une phase solide représentée par les matières azotées floculées en partie inférieure.

- couleur

- . verdâtre pour les levains préparés à partir de recuite.
- . blanche pour les levains préparés à partir de lait.

2. Contrôles organoleptiques

- odeur : elle peut être aromatique ou putride.
- goût : il varie du doux à l'amer en passant par le franc, l'acide, le piquant et l'aigrelet.

3. Contrôles bactériologiques

- test de la réductase au bleu de méthylène :
pour les levains mésophiles, la décoloration doit être instantanée.
- recherche bactériologique au niveau du laboratoire : levures et coliformes.

4. Contrôles microscopiques

Ces contrôles renseignent sur la forme des bactéries, leur genre et leur proportion dans le cas d'une culture mixte.

a) Ferments lactiques homofermentaires

- forme coque

. levains mésophiles

Leur température de croissance optimale est de 20 à 30° C. Ils ne survivent pas 30 minutes à 63° C.

* Streptococcus cremoris :

chaînes assez longues ; il est acidifiant.

* Streptococcus lactis :

se présente en diplocoques ; il est acidifiant et légèrement protéolytique.

. levains thermophiles

Leur température de croissance est de 35 à 40° C.

* Streptococcus thermophilus :

il se présente sous la forme de longues chaînes et parfois diplocoques ; il a un pouvoir acidifiant en cuve et sous presse.

- Forme bâtonnet

. levains mésophiles

Ils cultivent bien à 30° C.

* Lactobacillus casei :

il prend l'aspect de bâtonnets courts à bouts carrés qui se disposent en chaînes ; il a une action protéolytique importante et lipasique.

* Lactobacillus rudensis :

il donne la couleur rouille des fromages à pâte dure.

. levains thermophiles

Ils croissent entre 40 et 45° C. Ils ont un grand pouvoir acidifiant sous presse et une action protéolytique importante au cours de l'affinage.

* Lactobacillus helveticus :

il est très acidifiant et se multiplie bien jusqu'à 50° C.

* Lactobacillus lactis :

il résiste 30 minutes à 65° C.

b) Ferments lactiques hétérofermentaires

Ce sont essentiellement des levains thermophiles ; parmi eux, le *Lactobacillus fermenti*, faiblement acidifiant, peut provoquer le gonflement du fromage jeune.

III. OBSERVATION DE LA COAGULATION

Il faut vérifier à chaque instant l'aspect du caillé par appréciation du durcissement et de la cassure de la poche.

IV. OBSERVATION AU DECAILLAGE

Il faut tenir compte de l'aspect du grain et de celui du sérum :

- Aspect du grain :

- . grosseur (millet, riz, blé, maïs, pois).
- . couleur

- Aspect du sérum :

- . couleur blanchâtre ou verdâtre.
- . pH

V. CONTROLE DE L'ETAT FINAL DU GRAIN

- Appréciation de la rupture du pâton qui peut être nulle, normale ou rapide.
- Appréciation du grain : il peut être ressuyé, trop ressuyé, séché et même coiffé.
- Appréciation du sérum : couleur et acidité.

VI. CONTROLE DE L'EGOUTTAGE SOUS PRESSE

L'égouttage sous presse est caractérisé par un faible accroissement de l'E.S. et par une acidification marquée.

Le contrôle de l'acidité pose quelques problèmes car les quantités recueillies sont faibles. La sonde de Zollikofer est utilisée pour recueillir le sérum dans le cas du moulage traditionnel avec cercle de bois et toile de lin. Dans le cas du moule métallique, une fente est effectuée dans le fromage et le sérum est pipetté.

Le contrôle de l'acidité du sérum se pratique 2 à 4 heures après le moulage. Celle-ci doit être de 20° D après 2 heures et de 40° D après 4 heures.

VII. CONTROLE DU FROMAGE AU DEMOULAGE

Il fait appel à des moyens empiriques et scientifiques.

1. Moyens empiriques

Il faut observer :

- la forme du fromage (cuvette ou casquette).
- la couleur : marbrée ou jaune.
- l'absence de taches blanches qui signifient une rétention de sérum.
- l'aspect des rognures : elles doivent être souples et élastiques.
- l'absence de plaques sonnantes à la percussion qui révéleraient un défaut de soudure des grains ou une production de gaz.
- la couleur du sérum : si le fromage est mal égoutté, il laisse écouler un sérum blanchâtre.
- la texture du fromage : elle doit être souple et élastique ; si la pâte est trop douce, le fromage s'étend et il faut remettre un cercle.

2. Moyens scientifiques

- Appréciation de la couleur de l'E.S. :

S'il est blond, l'égouttage est terminé ; s'il est brun, l'égouttage est insuffisant.

L'E.S. doit être supérieur à 61 p.100 et inférieur à 63 p.100 ; son pH varie de 5,15 à 5,25.

Ce contrôle s'effectue après 20 heures ; le prélèvement se fait à l'aide de la sonde à la moitié du rayon du fromage ou en talon. La sonde est ensuite enveloppée dans un papier d'aluminium et envoyée au laboratoire pour la recherche éventuelle d'antibiotiques.

Les tests énumérés ci-dessus sont pour la plupart applicables au niveau de l'atelier où ils sont effectués journallement (acidité, réductase). D'autres sont pratiqués périodiquement (pH, E.S.) de façon à assurer une composition du produit régulière et conforme à la réglementation (E.S. 62 p.100 et gras/sec 45 p.100).

CHAPITRE IV. APPRECIATION QUALITATIVE

I. DEFAUTS DU GRUYERE DE COMTE

Le classement des défauts peut se faire d'après leur origine et leur localisation.

A. DEFAUTS D'APRES LEUR ORIGINE

Ils regroupent les défauts dus à la qualité du lait mis en oeuvre, les défauts dus au travail du fromager et les défauts dus aux erreurs techniques.

1. Défauts dus à la qualité du lait

Les laits parvenant à la laiterie peuvent présenter des anomalies susceptibles d'avoir des répercussions sur la qualité du fromage. Ces anomalies peuvent être chimiques et bactériologiques.

- anomalies chimiques

La composition chimique du lait peut être modifiée dans la mamelle à la suite d'une inflammation. Le lait prendra ainsi un caractère "mammiteux", résistant à la présure avec un taux de caséine diminué.

Le lait peut également présenter des anomalies après sa sortie de la mamelle par apport de corps étrangers, de débris organiques et de matières amylacées conduisant à des fermentations anormales.

- anomalies bactériologiques

Elles dépendent de la nature des germes en cause. Les plus dangereux sont les thermorésistants et les sporulés pouvant provoquer un gonflement tardif. Le stockage du lait à une température trop basse favorise également le développement de germes psychrophiles responsables du mauvais goût du produit.

2. Défauts dus aux moyens de travail du fromager

Les normes de température et d'hygrométrie doivent être scrupuleusement respectées au cours de la fabrication. Il faut éviter les courants d'air dans les locaux entraînant le développement de moisissures.

La mise en place des cercles et foncets doit être faite avec application pour ne pas blesser la croûte et pour éviter ainsi les tares et chancres superficiels.

3. Défauts dus aux erreurs techniques

Ils sont évités en pratiquant des contrôles systématiques tout au long de la fabrication (voir contrôle de fabrication).

B. DEFAUTS D'APRES LEUR LOCALISATION

Ce sont essentiellement des défauts de forme, de croûtage, de pâte, de goût et d'ouverture.

1. Défauts de forme

- fromages en casquette :

la différence de hauteur entre la partie la plus haute et la partie la plus basse est comprise entre 4 et 7 cm ; ce défaut est la conséquence d'une mise sous presse défectueuse.

- fromages bombés :

ils résultent d'un gonflement par les butyriques et les producteurs de gaz.

- fromages à talon droit.

2. Défauts de croûtage

Ils sont de nature chimique, bactériologique et mécanique.

- le "rouge des tablards"

c'est un défaut de croûtage de nature chimique ; il se manifeste en cave chaude (16° C) et se traduit par un ramollissement de la croûte avec coloration rouge brun de la pâte et présence de petites ouvertures sous la croûte. Cette anomalie est due aux nitrites et nitrates contenus dans les planches et les plots ou dans les suintements des plafonds qui pénètrent

dans le fromage jeune et forment un complexe rouge brun avec la caséine sous l'action des ferments.

- défauts de nature bactériologique

ils résultent de l'action de micro-organismes extérieurs. Certaines moisissures, tel le *penicillium glaucum*, altèrent le croûtage, d'autres digèrent la caséine provoquant des chancres en surface. Des levures donnent une coloration lie de vin à la croûte.

- défauts de nature mécanique

ils sont essentiellement dus à des erreurs techniques dans l'application des toiles, cercles ou foncets. La croûte est ainsi blessée et il apparaît des gerçures superficielles en peau de crapaud.

3. Défauts de la pâte

- défauts de texture

. pâte courte : elle se casse facilement car elle est peu liée.

. pâte gommeuse : elle résulte d'un égouttage insuffisant.

. pâte farineuse : elle est due au défaut de liaison des particules entre elles.

- défauts de couleur

fromages à deux pâtes : ce défaut est plus communément appelé "bicoloration" ; il y a un rougissement interne de la pâte par apparition de points bruns qui sont des ferments propioniques dégénérés à la suite d'un chauffage excessif en cuve. Des colorations diverses peuvent également apparaître tel le verdissement de la pâte dû à la présence de cuivre.

4. Défauts de goût

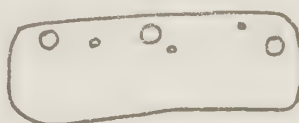
Le goût du gruyère de Comté est essentiellement lié à l'activité des ferments lactiques. Un excès de ferments donne un goût piquant tandis qu'un défaut permet le travail des putréfiants avec production d'un goût amer et putride.

5. Défauts d'ouverture

Ces défauts regroupent les anomalies de répartition, de grosseur et de forme des yeux.

a) défauts de répartition

- nids ou places chargées correspondant souvent à des rétentions de sérum dues à un égouttage insuffisant.
- ouverture développée sur une face :



- ouverture sous la croûte avec becs :



- ouverture en talon.

fromages en cuvette : ouverture très grande en talon et peu importante au centre.



b) défauts de grosseur

- fromages chargés.

ouverture précoce très petite : fromages mille trous.

- les cuites.

elles sont représentées par des trous énormes de 40 à 150 mm de diamètre généralement situés en talon.

c) défauts de forme des yeux

L'oeil recherché doit être rond et lisse. Au cours de la fabrication, il peut apparaître des anomalies et les yeux revêtent divers caractères :

- l'oeil granuleux :

il apparaît dans une pâte trop dure.

- l'oeil rond et souple :

il prend naissance dans une pâte souple mais encore ferme.

- l'oeil éraillé :

il a l'aspect d'une coquille de noix vue de l'intérieur ; on lui donne le nom d'"oeil en coquille".

- la lainure :

elle se produit dans une pâte qui se casse sous la pression du CO^2 ; il se forme ainsi une fente ou "fil de lainure". Ce défaut est dû à une déminéralisation trop poussée de la pâte, à un manque de cohésion et de souplesse.

II. CRITERES DE QUALITE

Les gruyères de Comté sont répartis en 3 classes, A, B et C, de qualité.

Cette classification se fait par l'appréciation de certains critères : forme, croûtage, aspect de la pâte, goût et ouverture.

A. QUALITE A OU "GRUYERE EXTRA"

- forme :

elle doit être régulière, sans distinction entre les fromages légèrement bombés et les fromages un peu plats.

- croûtage :

il est dit "morgé" ; il doit être propre, sans tares ni taches et de couleur jaune doré à brun.

- pâte :

elle est de couleur homogène, onctueuse, sans excès d'humidité.

- goût :

il doit être franc, fruité, caractéristique du gruyère de Comté.

- ouverture :

Le gruyère de Comté doit présenter des ouvertures franches et régulières, sphériques, bien détachées et bien réparties, d'une grosseur allant du pois à la cerise.

B. QUALITE B OU "PREMIER CHOIX"

- forme :

elle est légèrement irrégulière.

- croûtage :

il est propre mais présente quelques taches ou gerçures superficielles.

- pâte :

elle peut être légèrement moins souple, avec présence éventuelle de becs de lainure non généralisés.

- goût :

il doit toujours être franc.

- ouverture :

elle est toujours franche mais peut être un peu chargée (4 à 5 yeux) ou au contraire rare ou nulle.

C. QUALITE C OU "DEUXIEME CHOIX"

- forme :

elle est nettement irrégulière, en cuvette ou en casquette, trop bombée ou trop droite, avec un talon droit.

- croûtage :

il présente des gerçures en peau de crapaud.

- pâte :

elle est ferme mais ni dure ni cassante ni granuleuse, quelquefois bicolore.

- goût :

amer.

- ouverture :

elle est très irrégulière, chargée ou généralisée.

Les fromages ne répondant pas aux différents critères précédents sont déclassés et envoyés à la fonte. Ils deviendront des fromages fondus à tartiner.

CHAPITRE V.

PRODUCTION ET COMMERCIALISATION

I. PRODUCTION

A. STRUCTURE DE PRODUCTION

Le gruyère de Comté est un fromage dont la fabrication nécessite 450 à 500 litres de lait cru. Devant de telles exigences, il est apparu très tôt une entente des producteurs de lait pour regrouper leurs productions individuelles au sein d'une fruitière, ainsi que la création d'un lieu commun où l'on rassemble le lait et où l'on fabrique le fromage : le chalet.

Fruitière et chalet sont les deux bases du système qui existe aujourd'hui encore.

1. Les premières sociétés de fromagerie

Les premiers gruyères étaient certainement beaucoup plus petits que les fromages actuels. Certains gros producteurs disposaient de quantité suffisante de lait pour fabriquer une pièce. Mais, la plupart des cultivateurs étaient dans l'obligation de se grouper en fruitières d'association.

Selon certains, l'existence de ces fruitières, serait prouvée au XIII^e siècle. Elles constituent le plus ancien type de coopérative agricole de notre pays. Mais elles étaient strictement limitées aux régions montagneuses du Jura et du Doubs.

Ces sociétés ne possédaient pas de statuts écrits. Elles étaient fondées sur la confiance réciproque. Le fromager tenait la comptabilité par "tailles" en bois, ce qui permettait de connaître la situation de chaque associé par rapport à la collectivité.

Lorsque l'instruction se répandit dans les campagnes, chaque sociétaire eut un carnet, d'où le nom de société "au petit carnet". Le fromager travaillait au début successivement chez les différents associés qui l'hébergeaient, fournissaient le bois de chauffage et éventuellement aidaient au travail de fabrication. Le producteur qui avait le tour gardait le fromage, la crème et le petit lait. La construction des premiers chalets a été surtout motivée par les grands risques d'incendie des fermes au moment du travail du lait et du caillé. Il semble bien qu'une discipline très stricte ait régné au sein de ces premières fruitières.

2. Les grandes sociétés

Elles ne datent que du début de ce siècle ou de la fin du siècle dernier. Les producteurs ne pouvaient pas isolément vendre convenablement leurs fromages. Ceux-ci

restèrent donc propriété de la société et leur vente fut assurée collectivement par la gérance. Le métier d'affineur n'existant pas, la maturation se faisait au chalet même, les ventes ayant lieu deux, trois ou quatre fois par an. Par contre, le "tour" subsistait pour les sous-produits (crème et petit lait) ainsi que pour la fourniture du bois de chauffage. Les grandes sociétés représentent un gros progrès sur les fruitières au petit carnet. Mais leurs trésoriers furent astreints à une comptabilité détaillée très variable d'une commune à l'autre.

Cependant la structure économique de la région évoluait. Dans les parties montagneuses, les petites fruitières fusionnaient de façon à obtenir des prix de revient plus bas et une qualité plus constante. D'autre part, la production du gruyère s'étendait dans la Bresse, l'Ain et la Haute-Saône. Enfin, les marchands de fromage construisaient ou équipaient des caves où l'affinage pourrait être conduit plus rationnellement. De plus en plus, les fromages étaient vendus à l'état blanc.

3. La situation actuelle

Les fruitières évoluent vers la coopérative intégrale dans laquelle tous les produits du lait restent propriété de la société et sont vendus collectivement. Dans de très nombreuses communes, le tour n'a plus pour but de déterminer le sociétaire qui doit fournir le bois. Souvent même, le combustible est acheté par la coopérative, soit directement, soit

par l'intermédiaire du fromager. La concentration des fruitières s'est accentuée et on a organisé des transports de lait. Enfin, on s'est équipé pour l'écémage mécanique du petit lait et du lait et pour le barattage de la crème.

Depuis 1939 sont apparues les Unions Coopératives d'Affinage dont la lutte avec les affineurs privés constitue un facteur nouveau très important dans la commercialisation des fromages.

Depuis 1945 la qualité du gruyère de Comté est garantie par l'apposition d'une contre-marque d'origine et de qualité sur les étiquettes qui le recouvrent. A cet effet, les producteurs avaient créé en 1945 un Syndicat de Défense du "gruyère de Comté" ou "Comté" groupant producteurs et fromagers. En 1963 le Syndicat a été remplacé par le Comité Interprofessionnel du Gruyère de Comté (C.I.G.C.).

B. IMPORTANCE DE LA PRODUCTION

La quasi totalité du lait collecté en Franche-Comté devient fromage. En 1975, la production laitière de cette région était de 15 millions d'hectolitres qui permirent de fabriquer 36.000 tonnes de gruyère de Comté. Le fromage est donc le débouché premier de la production laitière. Dans le Jura, sur 213 coopératives laitières, 187 produisent du gruyère de Comté, 20 assurent la vente du lait et 6 fabriquent le "Bleu du Haut-Jura".

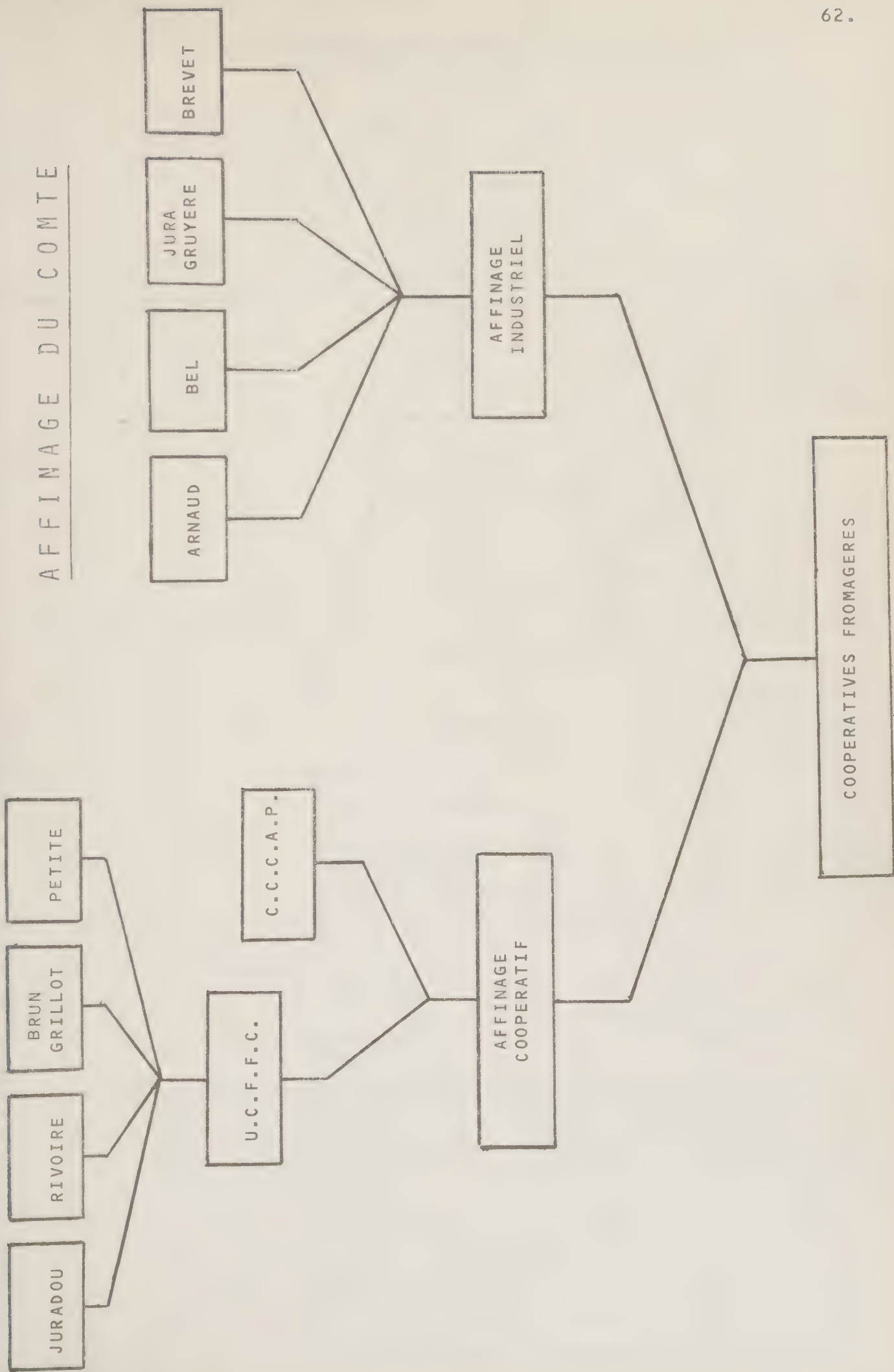
Contrairement à la production d'Emmental qui croît chaque année, celle du gruyère de Comté est stable et en 1975, seulement 36.000 tonnes de gruyère de Comté furent affinées en Franche-Comté. En comparant les productions de gruyère de Comté dans l'aire géographique d'appellation d'origine, on constate que le tonnage diminue sensiblement chaque année. Ce fait s'explique par les contraintes draconiennes exigées pour la fabrication : seules les pie rouge de l'Est sont retenues, mais ce ne sont pas les meilleures laitières et quelques éleveurs les délaissent au profit de vaches plus rentables, telles les pie noire.

L'exclusion de l'ensilage dans la nourriture des animaux retenus pour la production est aussi un handicap. Nombreux sont les éleveurs qui préfèrent l'ensilage aux fourrages traditionnels car la récolte n'est plus tributaire des conditions météorologiques.

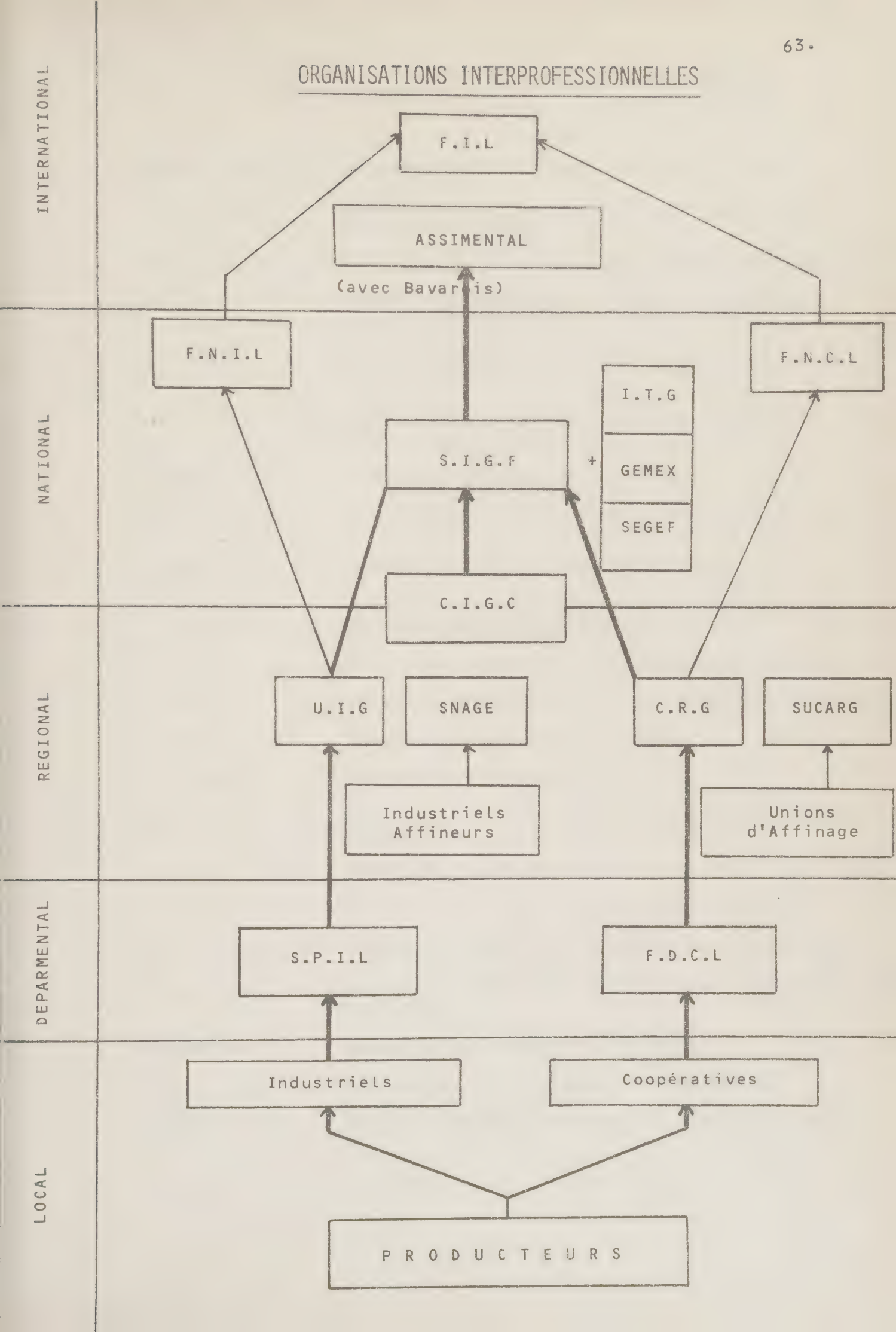
Le tableau ci-dessous résume les productions d'Emmental et de gruyère de Comté :

ANNEE	EMMENTAL en tonnes	COMTE en tonnes
1968	103.337	38.894
1969	100.787	36.344
1970	112.603	35.036
1971	120.816	35.632
1972	127.098	37.825
1973	127.359	37.400
1974	140.000	36.000
1975	145.000	36.000

AFFINAGE DU COMTE



ORGANISATIONS INTERPROFESSIONNELLES



SIGLES DES ORGANISATIONS INTERPROFESSIONNELLES

Coopératives	Coopératives de transformation, de vente.
Industriels	Industriels privés, ou fromager fruitier, acheteur de lait.
S.P.I.L.	Syndicat Professionnel des Industriels Laitiers.
F.D.C.L.	Fédération Départementale des Coopératives Laitières.
F.D.P.L.	Fédération Départementale des Producteurs de Lait.
F.D.S.E.A.	Fédération Départementale des Syndicats d'Exploitants Agricoles.
U.I.G.	Union Industrielle du Gruyère.
SNAGE	Syndicat National des Affineurs d'Emmental et de Comté.
C.R.G.	Confédération Régionale du Gruyère.
S.U.C.A.R.G.	Syndicat des Unions Coopératives d'Affinage de la Région du Gruyère.
F.N.I.L.	Fédération Nationale de l'Industrie Laitière.
S.I.G.F.	Syndicat Interprofessionnel du Gruyère Français.
I.T.G.	Institut Technique du Gruyère.
G.E.M.E.X.	Gruyère Emmental Export.
S.E.G.E.F.	Société d'Exportation des Gruyères et Emmental Français.
F.N.C.L.	Fédération Nationale des Coopératives Laitières.
I.T.E.B.	Institut Technique de l'Elevage Bovins.
F.N.P.L.	Fédération Nationale des Producteurs de Lait.
F.N.S.E.A.	Fédération Nationale des Syndicats d'Exploitants Agricoles.
ASSIMENTAL	Association Européenne Emmental.
F.I.L.	Fédération Internationale de Laiterie.
C.I.G.C.	Comité Interprofessionnel du Gruyère de Comté.

II. COMMERCIALISATION

Autrefois les coopératives affinaient elles-mêmes leurs fromages et s'occupaient de la vente. Les fromages étaient vendus sur place au détail à la laiterie ou à des grossistes et détaillants régionaux.

Actuellement, les coopératives n'affinent pas leurs fromages, elles laissent ce soin à des affineurs qui sont également des négociants. Ainsi, commercialisation et affinage du fromage sont étroitement liés.

Deux voies s'ouvrent à chaque coopérative :

- elle peut traiter avec des affineurs du secteur privé ou industriel. Elle vend ainsi ses "fromages en blanc", c'est-à-dire à l'issue du resuyage. Ce secteur représente 25 entreprises qui contrôlent 35 p.100 du marché.
- elle peut également traiter avec des affineurs du secteur coopératif qui représentent 65 p.100 du marché.

A. AFFINAGE INDUSTRIEL

Le marché du lait est reconduit tous les ans avec différents établissements régionaux d'importance variable :

- les Etablissements ARNAUD à Poligny affinent et commercialisent environ 3.000 tonnes de gruyère de Comté par an, soit le dixième de la production totale.
- les Etablissements BEL et leur département de Lons-le-Saunier.
- les DOCKS DES FROMAGES FRANCAIS.
- la Société JURA GRUYERE.
- les Etablissements BREVET à Bourg-en-Bresse.

B. AFFINAGE COOPERATIF

Il est encore appelé secteur des unions d'affinage. Il constitue l'autre versant du système économique. Au lieu de vendre leurs fromages à un industriel affineur, les coopératives livrent leur production à des coopératives d'affinage, sous contrats de 5 ans.

Au sommet, se situe L'UNION DES COOPERATIVES FRUITIERES DE FRANCHE-COMTE (U.C.F.F.C.), en-dessous la CAVE CENTRALE COOPERATIVE D'AFFINAGE DE POLIGNY (C.C.C.A.P.).

L'U.C.F.F.C. représente un secteur coopératif témoin dont le siège est à Besançon : JURADOU. Elle regroupe également quelques anciennes maisons possédant une grande expérience : les Etablissements RIVOIRE à Montmorot, GRILLOT et BRUN à Poligny et PETITE à Pontarlier deviennent les façonniers de L'U.C.F.F.C. Ainsi, un tiers de la production est affiné et commercialisé par l'intermédiaire de L'U.C.F.F.C.

A l'intérieur de l'Union, la répartition du tonnage traité est la suivante :

- JURADOU traite 40 p.100.
- RIVOIRE traite 30 p.100.
- BRUN traite 15 p.100.
- PETITE traite 8 p.100.
- GRILLOT traite 7 p.100.

En 1975, dans le Jura, 82 coopératives laitières confiaient leurs fromages à l'affinage coopératif, tandis que 105 d'entre elles vendaient leur "fromage en blanc" au secteur industriel.

C. PAIEMENT DES FROMAGES

L'affineur paie le fromage au kilogramme à la

coopérative. Le prix est déterminé d'après le cours des fromages affinés aux Halles, ce qui permet de fixer une moyenne pondérée province et une moyenne pondérée nationale.

En fonction de cette cotation, les affineurs du secteur industriel paient le fromage "à prix faits", c'est-à-dire que le marché du lait est reconduit tous les ans, et le prix du kilogramme de gruyère de Comté payé à la coopérative est représenté par la moyenne pondérée nationale multipliée par un certain coefficient.

Les affineurs coopératifs paient le "fromage en blanc", le prix étant fixé par la F.C.F.F.C.

Le tableau ci-dessous indique le prix payé par les affineurs aux coopératives :

ANNEE	F / KG	AFFINAGE COOPERATIF	AFFINAGE INDUSTRIEL
1970		7,38	7,21
1971		7,32	7,32
1972		7,31	7,69
1973		7,33	8,02
1974		9,40	9,47
1975		10,22	10,33
1976		11,01	11,14

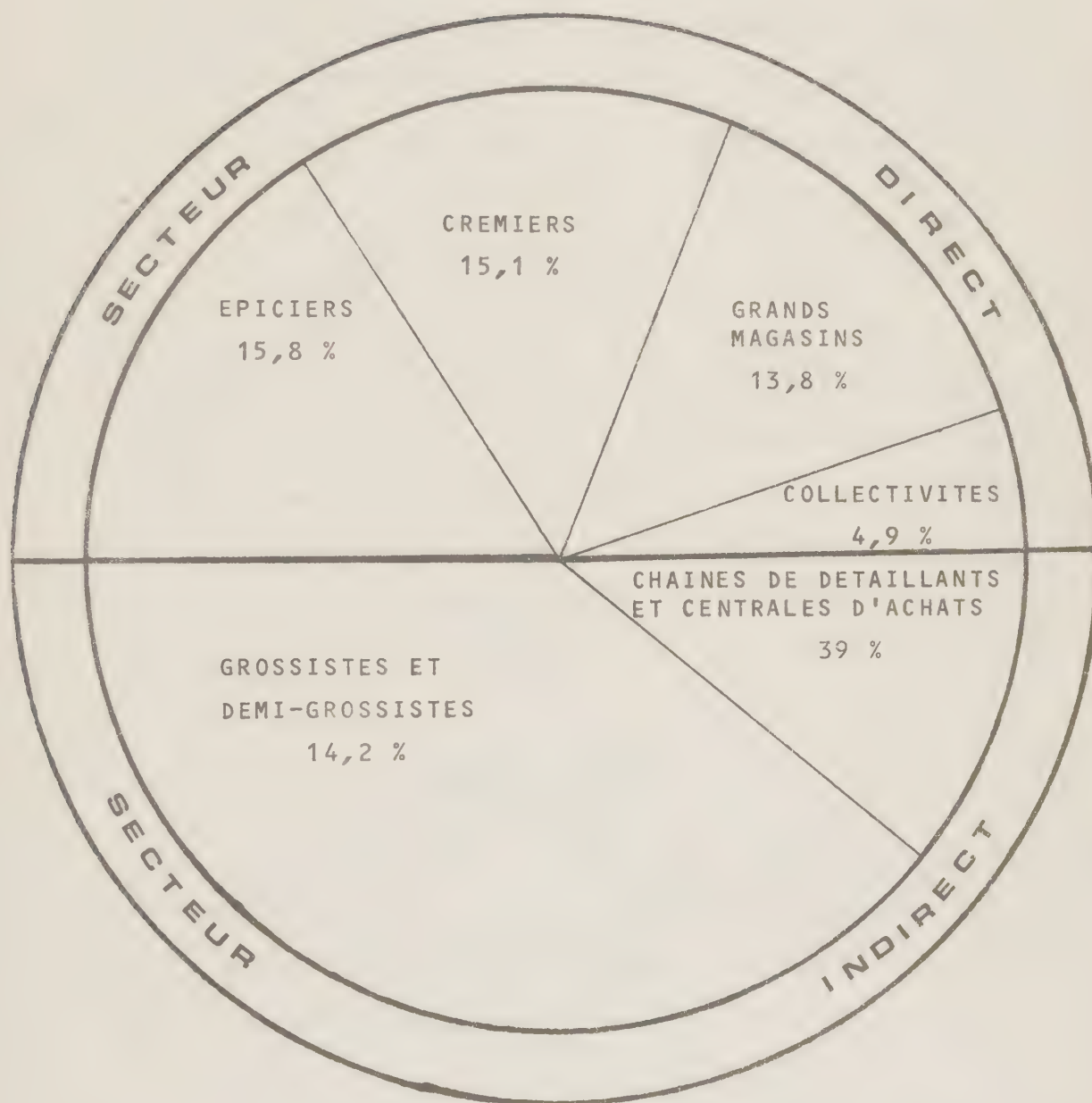
Le prix payé par l'affineur varie également avec la qualité du fromage. Ainsi, en 1976 le kilogramme de fromage de qualité A était payé 9,64 F, alors que le prix du kilogramme était de 8,80 F pour la qualité B et de 6,20 F pour la qualité C.

Dans le commerce, au stade du consommateur, le kilogramme de gruyère de Comté varie de 22 à 27 F à Paris et de 15 à 17 F dans la région de production. A l'autre bout de la chaîne, l'agriculteur recevait 88 centimes en moyenne par litre de lait en 1976.

Le prix du lait est calculé comme suit :

$(\text{Prix du fromage en blanc} - \text{Frais}) / \text{nombre de litres.}$

ANNEE	PRIX DU LITRE en centimes
1965	50,50
1966	47,40
1967	48,40
1968	45,40
1969	52,04
1970	60,25
1971	61,20
1972	63,20
1973	65,35
1974	77,44
1975	85,95
1976	88,00

COMMERCIALISATION DU GRUYERE DE COMTE

D. COMMERCIALISATION

Pour écouler leur production, les affineurs utilisent deux circuits distincts, l'un direct et l'autre indirect. Ces deux modes de vente se partagent quasi équitablement le marché des fromages affinés. En volume, 49,6 p.100 de la production est commercialisé par le circuit direct, alors que les 50,40 p.100 restants sont vendus par le circuit indirect.

1. Le circuit direct

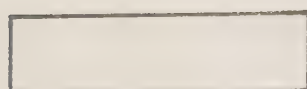
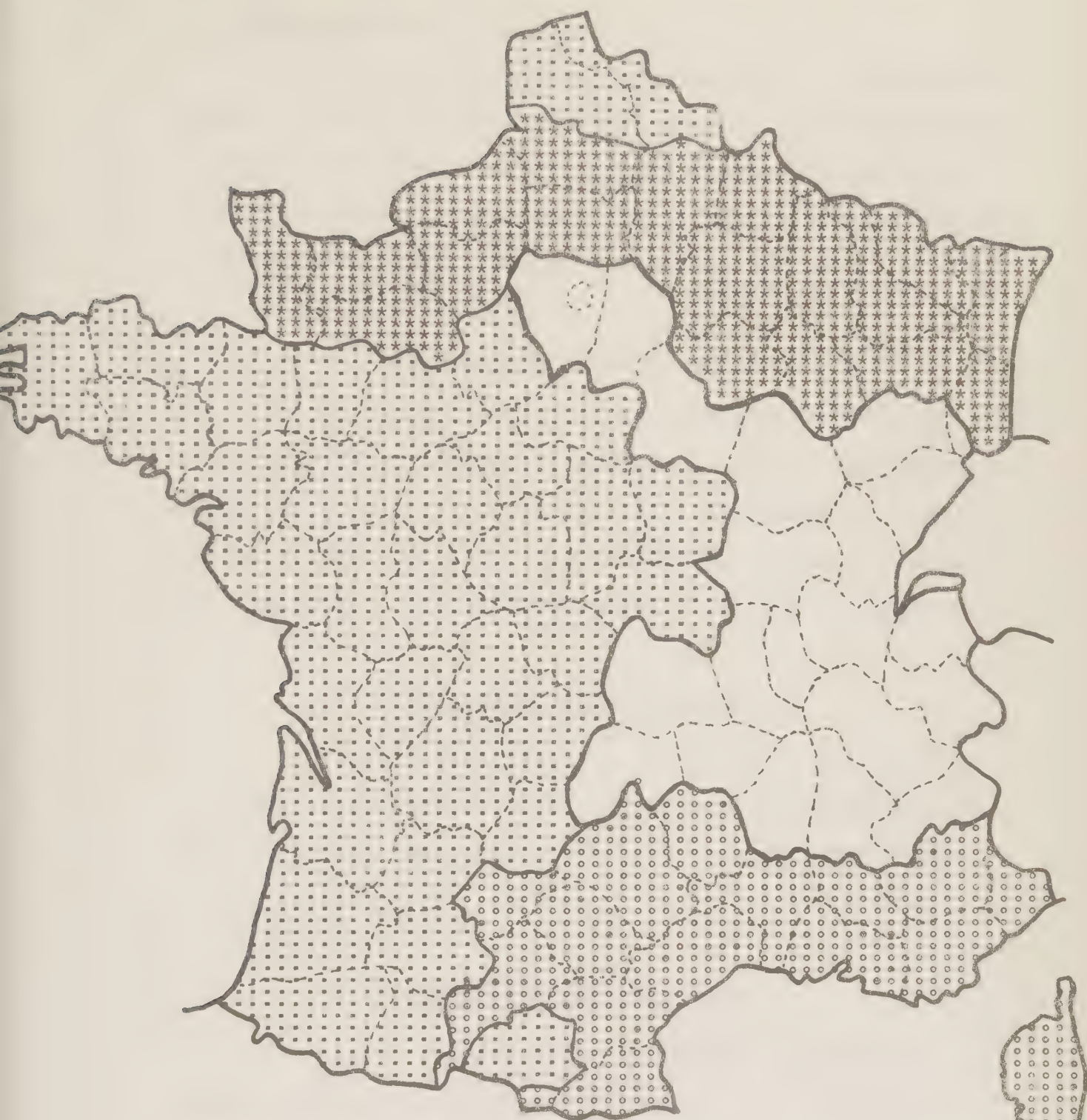
La vente se fait, sans intermédiaire, à tous les types de commerce : crémiers, épiciers, grands magasins et collectivités. Les épiciers et les crémiers sont les principaux clients, ils achètent respectivement 15,8 p.100 et 15,1 p.100 de la production totale de gruyère de Comté. La part des grands magasins est de 13,8 p.100 et celle des collectivités de 4,9 p.100.

2. Le circuit indirect

Les affineurs vendent les fromages à des intermédiaires représentés par les grossistes et demi-grossistes d'une part, et par les groupements de détaillants et les centrales d'achats d'autre part.

Les grossistes et demi-grossistes achètent 39,5 p.100 de la production totale, tandis que les centrales d'achats et groupements de détaillants s'accordent les 10,9 p.100 restants.

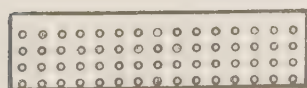
LES ZONES DE VENTE DU GRUYERE DE COMTE



Zone de grande vente



Zone de vente moyenne



Zone de faible vente



Zone de très faible vente

E. ZONES DE VENTE

Le gruyère de Comté est consommé en grande partie dans la zone de production, c'est-à-dire dans l'Est central. Contrairement à l'Emmental qui est vendu sur tout le territoire national, le gruyère de Comté est un fromage méconnu dans de nombreuses régions françaises.

1. Les zones de grandes ventes

Ce sont des régions dans lesquelles 50 à 100 p.100 des détaillants vendent du gruyère de Comté. La répartition géographique se calque sur l'aire de production, c'est-à-dire la Franche-Comté et la Bourgogne auxquelles s'ajoutent la région Rhône-Alpes, l'Auvergne et la région Parisienne.

2. Les zones de ventes moyennes

Dans celles-ci, 25 à 50 p.100 des détaillants vendent le gruyère de Comté. Le Centre, la Normandie, la Picardie, la Champagne et l'Alsace-Lorraine constituent cette catégorie.

3. Les zones de faibles ventes

Elles regroupent le Languedoc, la Provence, la Côte d'Azur et la Corse où seulement 15 à 25 p.100 des détaillants proposent le gruyère de Comté à leur clientèle.

4. Les zones de très faibles ventes

En Bretagne, dans les Pays de la Loire, dans les Charentes, en Aquitaine, dans le Limousin, le Midi Pyrénéen et le Nord, le gruyère de Comté est présent à l'étal de 15 p.100 seulement des détaillants.

Ainsi, il reste beaucoup à faire pour la renommée du gruyère de Comté. C'est l'objectif du Comité Interprofessionnel du Gruyère de Comté.

C O N C L U S I O N S

L'étude de la fabrication et de la commercialisation du gruyère de Comté permet de dégager un certain nombre de faits essentiels.

La fabrication reste encore à un niveau traditionnel, malgré l'apparition de la mécanisation qui améliore les conditions de travail en fromagerie. Dans les unités nouvelles, la cuve traditionnelle, remplacée par une cuve multiple, permet le traitement d'une quantité plus importante de lait, le caillage et le pressage sont considérablement facilités.

L'industrie laitière, longtemps repliée sur elle-même, fait appel aujourd'hui à des technologies diverses, telles que mécanique et électronique.

Toutefois, subsiste le grave problème posé par la matière première, toujours incertaine dans ses caractéristiques essentielles. Les phases de normalisation et de maturation des laits, la maîtrise de la synérèse, sont des étapes où le savoir-faire du fromager est déterminant. "L'art du fromager consiste à faire de beaux fromages avec des laits de qualité moyenne".

Les exigences des normes de l'appellation d'origine (lait cru, exclusion de l'ensilage, longueur de l'affinage) font que les agriculteurs franc-comtois cherchent d'autres débouchés pour leur production ; ainsi naissent les coopératives de vente de lait.

Difficultés et exigences de fabrication sont à l'origine de la stabilisation du tonnage annuel de production. En outre, le gruyère de Comté est un fromage méconnu. Ce produit de haute qualité (45 p.100 de matière grasse pour 62 p.100 d'extrait sec) est trop souvent considéré dans de nombreuses provinces françaises comme un "fromage de cuisine". Le but du Comité Interprofessionnel du Gruyère de Comté est de donner une diffusion nationale à un produit régional.

Vu :
LE DIRECTEUR
de l'École Nationale Vétérinaire de Lyon,

LE PROFESSEUR RESPONSABLE
de l'École Nationale Vétérinaire,

flachat

Vu :
~~LE DOYEN,~~

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,

Vu et permis d'imprimer

LYON, le

19 OCT. 1977

19

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ

D. BERTHAUD

BIBLIOGRAPHIE

1. CH. J. MARTIN - L'Industrie du Gruyère -
Paris, 1894 - 8e R. 12.200 VII.
2. Cabet - Sociétés fromagères de Franche-Comté -
Paris, 1896 - A. Rousseau.
3. A. Brenot - Industrie Laitière dans le Jura -
Lyon, 1929.
4. M. Mongin - Le lait de mammite et ses répercussions dans
l'industrie fromagère de Franche-Comté -
Lyon, 1956.
5. Y. Chenot - Etude d'une Coopérative fromagère Jurassienne -
Alfort, 1962.
6. Mocquot, Chevalier, Barnier, Auclair, Alais - Etude sur le
dépistage des mammites et leur traitement par la
pénicilline dans la région de gruyère.
7. Daclin - La crème de Gruyère - fromage fondu -
Alfort 1968.
8. C. Houillon - La Présure -
1969.
9. Deléglise - Le dépistage des laits de mammite et l'industrie
fromagère dans le Jura -
Alfort, 1970.

TABLE DES DOCUMENTS

	<u>Page</u>
- Carte : Aire de production du gruyère de Comté.....	5
- Diagramme de fabrication du gruyère de Comté.....	10
- Tableau : Comparaison des normes réglementaires de l'Emmental et du gruyère de Comté.....	29
- Tableau : Levains - Préparation de la culture mère.....	33
- Tableau : Affinage du gruyère de Comté.....	62
- Diagramme : Organisations interprofessionnelles.....	63
- Tableau : Sigles des Organisations interprofessionnelles..	64
- Tableau : Commercialisation du gruyère de Comté.....	70
- Carte : Les zones de vente du gruyère de Comté.....	72

